УДК 621.311.014.715

МЕХАНИЗМЫ КИОТСКОГО ПРОТОКОЛА ДЛЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ

О.И. Будилов, Д.О. Будилов, А.С. Заворин*

ЗАО «КЭС-ЭнергоСтройИнжиниринг», г. Москва
E-mail: D.Budilov@ies-holding.com
*Томский политехнический университет
E-mail: ghost@tpu.ru

Рассмотрены основные принципы международных механизмов воздействия на ограничения выбросов в атмосферу парниковых газов, установленные Киотским протоколом к рамочной конвенции ООН по изменению климата, и возможности применения их в российской теплоэнергетике для технического перевооружения тепловых электрических станций.

Введение

Еще в начале XIX в. Фурье высказал предположение о том, что атмосфера играет особую роль в тепловом режиме Земли, пропуская к поверхности планеты солнечное излучение и не давая выхода части отражающейся от нее тепловой радиации. В конце столетия оформились теоретические представления о парниковом эффекте как о процессе возрастания приземной температуры вследствие изменения состава атмосферы за счет прогрессирующих выбросов двуокиси углерода предприятиями, появившимися в ходе промышленной революции. Только в 1957 г. благодаря проведению Международного геофизического года научным сообществом была создана основа для выявления планетарных процессов и роли в них антропогенных факторов. Мониторинг показал непрерывное повышение концентрации двуокиси углерода в атмосфере, что привело к обсуждению возможных глобальных климатических изменений вследствие парникового эффекта и созданию соответствующих международных институтов.

Всемирная программа исследования климата, учрежденная на Первой Всемирной конференции по климату в 1979 г., координировала внимание общественности к проблемам экологии, что обусловило создание в 1988 г. по эгидой ООН межправительственной экспертной группы по изменению климата, работа которой привела к подписанию рамочной конвенции ООН 1992 г. по изменению климата, заложившей правовые и политические основы для дальнейших действий в этом направлении [1]. Киотский протокол (КП) к рамочной конвенции 1997 г. совмещает разнообразные тенденции, направленные на взаимоувязку вопросов экологии и экономики в глобальных усилиях по разрешению климатических изменений.

В связи с направлением политического курса России на интеграцию в мировом экономическом пространстве вызывает интерес приложение механизмов КП к проблемам (включая региональные) осовременивания такой ответственной за генерацию парниковых газов отрасли как теплоэнергетика.

Принципы действия Киотского протокола

Главный принцип КП – введение лимитов на эмиссии парниковых газов в 2008–2012 гг. для всех промышленно развитых стран. В число газов, вызывающих парниковый эффект, протоколом отнесены: диоксид углерода (CO_2), метан (CH_4), закись азота (N_2O), гидрофторуглероды, перфторуглероды, гексафторид серы (SF_6). Из них основными считаются диоксид углерода и метан [2]. Предполагается добиться совокупного сокращения эмиссий этих газов не менее чем на 5 % по сравнению с уровнем 1990 г. При этом суммарные выбросы перечисленных газов странами, подписавшими КП, должны составлять не менее 55 % от базового 1990 г. – это является условием начала действия протокола [2] .

Коллективные обязательства стран-участниц КП облегчаются благодаря механизмам гибкости, которые служат одновременно и для перераспределения их среди более широкого круга стран. Действие этих механизмов приводит к тому, что эмиссии в каждой конкретной стране могут значительно отличаться от первоначально взятых обязательств благодаря предусмотренной системе передачи квот и иностранным инвестициям, которые вводят международные инструменты рыночного характера.

Предусмотрено три механизма: 1) механизм чистого развития (ЧР); 2) проекты совместного осуществления (ПСО); 3) торговля квотами (ТК) на эмиссии парниковых газов между странами-участницами КП. Различные составляющие этих механизмов хотя и могут входить в одну категорию, но правила сертификации, мониторинга, отчетности и пр. будут для них особыми.

Протокол также определяет круг возможных, желательных и точно определенных мер, которые в будущем могут рассматриваться как предмет для дальнейших переговоров.

Отдельные положения КП целиком относятся к развивающимся странам и могут помочь включить их в активное участие в борьбе с эмиссиями в ходе становления и укрепления своей экономики, а также наращивать их возможности за счет, например, развития системы кадастров, планирования и отчетности, участия в перспективе в переговорах о передаче им необходимых полномочий.

Механизмы регулирования эмиссии парниковых газов

Механизм ЧР предусмотрен для использования в развивающих странах по следующей схеме: страна-инвестор осуществляет в принимающей стране природоохранный проект полностью за свой счет, при этом по довольно сложной методике и процедуре производится учет полученных сокращений возможной эмиссии парниковых газов в принимающей стране, а затем компенсационный зачет обязательств инвестора в собственной стране. При этом биржевые принципы невозможны, поскольку использовать механизм ЧР имеют право только страны, включившиеся в соглашения КП (потенциально развитые страны и страны с переходной экономикой, включая Россию), путем инвестирования в выполнение мероприятий в развивающихся странах [3, 4].

Механизм ТК представляет собой систему переуступки избыточных «единиц установленных количеств» между сторонами (промышленно развитыми странами) по существующей в определенный момент мировой рыночной цене.

Механизм ПСО предусмотрен для реализации в промышленно развитых странах (взявших на себя количественные обязательства по эмиссиям парниковых газов) или между ними, где инвестор финансирует проект в части стоимости получаемых сокращений, исходя из цены, сложившейся на рынке. Объем привлечения инвестиций для страны, где осуществляется ПСО, можно оценить как объем сокращенных и предотвращенных выбросов, умноженных на цену единицы выбросов. В общем виде механизм позволяет стране, которая по каким-то причинам не может выполнить свои обязательства на собственной территории, инвестировать средства в реализацию проектов в другой стране. Полученные по мере реализации проекта «единицы сокращения выбросов» делятся между участниками соглашения или передаются инвестирующей стране.

При условиях наличия соответствующего государственного политического решения, назначения координационного органа по осуществлению ПСО и разработки определенной законодательно-нормативной базы механизм ПСО имеет существенное преимущество перед механизмом ЧР, так как процедура подтверждения и регистрации проектов в этом случае является более упрощенной [3, 4]. В соответствии с КП (Марракешскими соглашениями) предусмотрено два варианта проведения ПСО: «Трэк-1» и «Трэк-2». Трэк-1 характеризуется большей простотой проведения, т. к. он предусматривает, что страна

выполняет все процедуры, предусмотренные КП, а именно, предоставление всей необходимой отчетности по выбросам парниковых газов, включая кадастр выбросов и реестр квот. Трэк-2 требует подробное обоснование проекта, увеличение дополнительных затрат, связанных с верификацией и мониторингом проекта на международном уровне [3–5].

В рамках данной схемы все полученные от реализации проекта «сокращенные единицы выбросов» парниковых газов передаются инвестору. Инвестор проекта предоставляет своему правительству отчетность о выполнении своих обязательств по объему разрешенных выбросов парниковых газов и после соответствующей проверки получает зачет своих обязательств. Оба правительства, как страны, передающей «сокращенные единицы выбросов», так и страны, получающей их, готовят ежегодную отчетность по выполнению обязательств КП секретариату конвенции или его уполномоченному органу.

При отсутствии потенциальных инвесторов существующие проекты по снижению выбросов могут принимать участие в тендерах на покупку сниженных выбросов, проводимых правительствами некоторых стран. Например, такие тендеры предусматривают голландская программа по закупке единиц снижения выбросов парниковых газов [6] и датская программа по закупке единиц снижения парниковых газов [7]. Голландский тендер представляет из себя двухфазную процедуру закупок. На первой фазе производится отбор наиболее привлекательных проектов, на второй фазе на основании специальной документации и предложений по цене и количеству товара выявляются победители. Проекты кредитуются в размере 50 % от стоимости закупки, остальные 50 % передаются в период с 2008 по 2012 гг. по факту предоставления «единиц сокращенных выбросов» парниковых газов.

Специфика применения Киотского протокола к российской теплоэнергетике

Ратификация КП Россией в конце 2004 г. и вступление его в силу в начале 2005 г. ознаменовали начало действия КП, т. к. выбросы парниковых газов Россией на 1990 г. составляли 17 %, и даже после отказа от ратификации КП таких стран как США (36 %) и КНР условие вступления в силу соглашений протокола выполняется с участием в нем Евросоюза (24 %) [3]. Последний более других участвующих сторон заинтересован в ратификации КП российской стороной, поскольку она обладает излишками эмиссионной квоты, а из европейских стран только Великобритания и Швеция в состоянии реализовать мероприятия по взятым обязательствам, а другим странам грозит превышение уровня 1990 г. на 30...40 % и они вынуждены будут покупать квоты [4].

Подсчитано, что в России, территория которой большей частью расположена в географических зонах с суровым континентальным климатом, до 98 % выбросов оксида углерода продуцируют технологии сжигания ископаемого топлива [3, 4], в том числе на объектах теплоэнергетики. Другая особенность состоит в неуклонном нарастании масштабов физического износа и морального устаревания основных средств производства, прежде всего тепломеханического оборудования [8]. Поэтому возможности наиболее значительного снижения выбросов в первую очередь могут быть реализованы в этой отрасли за счет использования более экологически чистых видов топлива. Одновременно, учитывая специфику структуры топливно-энергетического баланса с преобладанием твердого органического топлива, снижение выбросов необходимо достигать вследствие мероприятий по повышению эффективности производства и использования тепловой и электрической энергии прежде всего на твердотопливных тепловых электростанциях, что неизбежно связано с внедрением современного оборудования и технологических процессов. Следовательно, сочетание этих в значительной мере противоположных тенденций надо рассматривать как одно из специфических условий для успешного применения КП к российской теплоэнергетике.

Эти соображения согласуются с выводами из анализа механизмов КП применительно к российской экономике [4]. Во-первых, в свете вышеизложенного механизм ПСО имеет преимущества, поскольку позволяет получить целевые долгосрочные инвестиции в основные средства производства и тем самым облегчить выход из приближающегося состояния теплоэнергетики вследствие их масштабного износа. Во-вторых, в соответствии с директивой об эмиссионной торговле от 2003 г. предприятия на территории Евросоюза имеют право участвовать лишь в данном механизме перераспределения прав на выбросы.

Другие механизмы КП применительно к российской теплоэнергетике представляются менее привлекательными. Участие в механизме ТК полностью находится в ведении государства, поскольку квоты от снижения эмиссий относительно базового 1990 г. находятся в его собственности. Однако инвестиционное обеспечение модернизации теплоэнергетики за счет механизма ТК является явно пассивным путем, поскольку нет гарантий, что именно российские излишки квот на эмиссии будут покупать в первую очередь. Кроме того, данный механизм изначально предполагает для России передачу, без реального сокращения, части собственной квоты страны (избытка «единиц установленных количеств»), которую, по мнению аналитиков [3, 4], целесообразнее сохранить на будущий период в качестве резерва под обеспечение экономического роста. Использование механизма ЧР для России возможно только в результате инвестиционной деятельности российских компаний в развивающихся странах.

Таким образом, механизм ПСО наиболее перспективен для открытия возможности прямых иностранных инвестиций в модернизацию теплоэнергетики России. Инвестиции такого типа в ПСО могут быть начаты еще до начала первого периода вы-

полнения обязательств по КП, используя «единицы установленного количества» выбросов как гарантии для произведенных ранних сокращений выбросов. Использование ПСО может сократить объем привлекаемых инвестиций под проценты, а заключение форвардных сделок на поставку сокращенных выбросов в результате реализации проекта в период 2008–2012 гг. может служить гарантией для получения необходимого объема финансирования в различных инвестиционных организациях на этапе реализации проекта. Также ПСО могут сделать экономически привлекательными проекты с отрицательными показателями эффективности.

В связи с отсутствием национального кадастра выбросов, реестра квот и регистра сделок ПСО в России могут проводиться по схеме Трэк-2 и осложняются следующими факторами [2, 4, 9, 10]:

- отсутствием национальных процедур экспертизы и одобрения проектов;
- необходимостью проведения двойной экспертизы: внутренней и международной (как следствие – увеличение существующих издержек на мониторинг и верификацию для каждого проекта вне зависимости от его масштабности);
- необходимостью получения российской компанией государственного разрешения на выпуск «единиц сокращенных выбросов» для их продажи инвестору;
- необходимостью государственных гарантий передачи сниженных выбросов из России в страну-инвестор (например, путем межправительственного соглашения);
- существующим риском в связи с возможностью отклонения готовых проектов «Комитетом по надзору» (руководящий орган КП).

Основным критерием принятия решения уполномоченными органами страны, передающей квоты, является соотношение объема затрат и достигаемого объема снижения выбросов парниковых газов, а также соответствие концепции и планов проекта положениям национальной стратегии по сокращению выбросов парниковых газов страны, производящей «единицы сокращения выбросов» парниковых газов. После получения принципиального одобрения передачи квот инициатор проекта согласовывает условия передачи единиц сокращения парниковых газов с инвесторами. Инвестор должен информировать свое правительство о заинтересовавшем его проектном предложении или провести переговоры с уполномоченным этим правительством органом, по вопросам будущей регистрации проекта. После получения одобрения на передачу «единиц сокращения выбросов» страной инициатора проекта и одобрения на их получение страной инвестора осуществляется подготовка и подписание соответствующего контракта, на основании которого происходит авансовое покрытие полной стоимости производства квот инвестором. На переговорах по подписанию контракта вырабатываются технические данные проекта, гарантии и т.д. Далее инициатор проекта и инвестор полностью ответственны за выполнение этого контракта.

Несмотря на сложность оформительской части ПСО и отсутствие прецедентов, для России, которая слишком далека от уровня производства и количества выбросов, сопоставимых с уровнем контрольного 1990 г. (даже с учетом взятых на себя обязательств снизить количество выбросов на 5 % к 2012 г.), это означает широкое поле для деятельности и реальные перспективы привлечения инвестиций, особенно в топливно-энергетический комплекс.

Интерес к КП в России в определенной мере подтверждается созданием инфраструктуры поддержки: Некоммерческое партнерство «Национальная организация поддержки проектов поглощения углерода» [9], Энергетический углеродный фонд РАО «ЕЭС России» [10], Некоммерческое партнерство «Национальное углеродное соглашение» [11], Российский региональный экологический центр [12].

К технологическим особенностям ПСО в энергетике относятся [10]:

- перевод тепловых электростанций на более чистое топливо (т.е. с угля на газ или с мазута на газ);
- повышение эффективности производства тепла и электроэнергии с внедрением современного оборудования и технологических процессов;
- развитие возобновляемых источников энергии (кроме ГЭС мощностью более 200 МВт);
- совершенствование систем теплоснабжения и комбинированной выработки тепла и электроэнергии;
- локальное совершенствование технологий и мероприятия по энергосбережению.

Региональные проблемы технического перевооружения тепловых электростанций

Существующий технологический уровень тепловых угольных электростанций типичной региональной энергетической компании можно характеризовать следующими оценками:

- срок эксплуатации не менее половины основного оборудования превышает 45 лет;
- параметры пара находятся на уровне типовых решений пятидесятых годов прошлого века: примерно треть оборудования (котлов и турбин) имеет параметры ниже 10 МПа и 510 °С;
- низкий уровень утилизации тепла уходящих газов котлов и уплотнения газовых трактов, снижающий экономическую эффективность их эксплуатации;
- недостаточный уровень оснащенности котельных установок средствами очистки дымовых газов и превышение вследствие этого объемов выбросов вредных веществ над разрешенными;

- отсутствие экологически и экономически эффективных топочных технологий современного уровня.

Имеется ряд обстоятельств системного характера для российской энергетики, которые объективно образуют проблемы технического перевооружения или не стимулируют их решение в регионах:

- относительно низкие цены на топливо (уголь);
- ничтожно низкие размеры платежей как за разрешенные, так и неразрешенные выбросы в атмосферу вредных веществ, не стимулирующие деятельность тепловых электростаниций по повышению эффективности газоочистного оборудования;
- сложившаяся система образования тарифов на производимую продукцию;
- отсутствие даже в виде пилотных или опытно-промышленных установок общепризнанных и освоенных в мировой практике перспективных технологий производства электроэнергии на твердом топливе: сжигание угля в циркулирующем кипящем слое и парогазовых установках с внутрицикловой газификацией, переход на суперкритические параметры пара (30 МПа и 600/650 °С) [13–15];
- отсутствие государственной поддержки и государственной технической политики в вопросах строительства и финансирования объектов энергетики, использующих новые технологии, стимулирования научно-исследовательских работ в разработке и внедрении перспективных технологий.

Заключение

В условиях, когда основы для разработки инвестиционных программ только формируются [8], отсутствуют проекты модернизации и нового строительства тепловых электростанций с использованием перспективных технологий и оборудования с параметрами и показателями, соответствующими мировому уровню, энергетические компании будут предпринимать попытки замены изношенного оборудования при нехватке значительных инвестиций и времени на реализацию проектов. Следствием этого надо ожидать вынужденное использование (сохранение) традиционных и технологически устаревших решений в строительных объемах зданий, имеющих не везде удовлетворительное состояние и приемлемый срок эксплуатации. Экологические проблемы таким путем не решаются вообще, либо решаются частично. Не приходится говорить и про обеспечение необходимых темпов ликвидации технологического отставания тепловых электростанций.

Сложившаяся ситуация, в ряде случаев угрожающая экономике энергетических компаний и системе жизнеобеспечения региона, предопределяет поиск нестандартных инвестиционных проектов. Такие возможности предоставляет механизм реализации КП по варианту ПСО. Учитывая структуру топливопотребления, инвестиционные проекты должны сочетать варианты перевода тепловых электростанций на более чистое топливо (как наиболее эффективное по срокам и объемам получения передаваемых «единиц сокращения выбросов»), с вариантами перенесения части привлекаемых инвестиций в модернизацию тепловых электростанций на основе современных и экологически совершенных технологий использования твердого топлива. Применение данной стратегии использования механизмов КП в конкретном регионе зависит от ряда факторов и, прежде всего от: трансформации топливной базы и процессов в сфере использования энергоресурсов, темпов освоения известных и появления новых технологий в энергетике и в ее природоохранной деятельности, изменений объемов и структуры энергопотребления, хода и результативности структурных изменений в энергетических компаниях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата (Нью-Йорк, 9 мая 1992 г.): Ратифицирована Федеральным Законом от 04.11.94 г. № 34-ФЗ // Консультант Плюс. Версия Проф.: Справ.-прав. система.
2. Граб М., Вролик К., Брэк Д. Киотский протокол. Анализ и интерпретация. – М.: Наука, 2001. – 303 с.
3. Парниковые газы – глобальный экологический ресурс / В.Х. Бердин, И.Г. Грицкевич, А.О. Кокорин, Ю.Н. Федоров. – М.: WWF, 2004. – 135 с.
4. Кокорин А.О., Грицевич И.Г., Сафонов Г.В. Изменение климата и Киотский протокол – реалии и практические возможности. – М.: WWF, 2004. – 604 с.
5. Стратегический анализ Киото-Марракешской системы / М. Граб, Т. Бреэр, Б. Мюллер и др. – М.: WWF, 2003. – 12 с.
6. www.carboncredits.nl
7. www.danishcarbon.dk
8. Земцов А.С. Разработка программы обновления основного оборудования ТЭС РАО «ЕЭС России» на период до 2010 года // Теплоэнергетика. – 2004. – № 9. – С. 2–7.
9. www.ruscarbon.ru
10. www.carbonfund.ru
11. www.natcarbon.ru
12. www.resrec.ru
13. Ольховский Г.Г. Перспективы использования угля в электроэнергетике России // Электрические станции. – 2004. – № 12. – С. 7–11.
14. Парогазовые установки с внутрицикловой газификацией топлива и экологические проблемы энергетики / В.М. Масленников, Ю.А. Выскубенко, В.Я. Штеренберг и др. – М.: Наука, 1983. – 286 с.
15. Ольховский Г.Г., Тумановский А.Г., Трембовля В.И. Резервы энерго- и ресурсосбережения в крупных котельных промышленной и коммунальной энергетики // Промышленная энергетика. – 2004. – № 1. – С. 6–9.